Ausnutzungsversuche mit Steinmetz-Weizen und Steinmetz-Roggen für die menschliche Ernährung.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
IN DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER JOHANN WOLFGANG GOETHE-UNIVERSITÄT
ZU FRANKFURT AM MAIN

vorgelegt von
Heinz-Hermann Schultheiß
aus Hannover

Juni 1943.

Dissertations-Druckerei F. W. Kalbfleisch in Gelnhausen.

Aus dem Hospital zum Heiligen Geist zu Frankfurt am Main
(Direktor der Medizinischen Klinik: Prof. Dr. W. Heupke).

Referent: Prof. Dr. W. Heupke
Korreferent:

Dekan: Prof. Dr. Dr. H. Guthmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In herzlicher Dankbarkeit
meinen lieben Eltern.

1. Einleitung.

Die in den letzten Jahrzehnten erfolgte Entwicklung Deutschlands aus einem Agrar- zum Industriestaat und damit verbunden die zunehmende Abwanderung der Landbevölkerung in die Städte, ferner unsere gesamte zivilisatorische Entwicklung, die uns wohl in kürzester Zeit gewaltige Fortschritte auf allen Gebieten gebracht hatte, bedingten andererseits eine Abkehr von oft jahrtausende alten Lebensgewohnheiten mit unvermeidlichem Nachteil. Unsere Aufgabe ist es, diese zu erforschen und wenn sie erkannt sind, sie zu beseitigen. Zu dieser Aufgabe gehört die Nutzbarmachung jenes gewaltigen und fruchtbaren Schatzes im Getreidekorn, den die letzten Jahrzehnte vor uns im Gegensatz zu vergangenen Jahrhunderten und Jahrtausenden verkannt hatten, und zwar zum Nachteil der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit unseres deutschen Volkes.

2. Allgemeines über die Geschichte der Getreidearten.

Anfang und Ursprung des Getreidebaues ist in tiefstes Dunkel gehüllt. Die Getreidekörner gehören unter allen pflanzlichen Nahrungsmitteln zu den nährstoffreichsten und zu denjenigen, welche sich am besten zur Aufbewahrung über den Winter eignen. So ist es verständlich, daß die Samen des Getreides schon frühzeitig in das Blickfeld des Menschen traten.

In den ältesten Aufzeichnungen und schriftlichen Überlieferungen sind Pflügen, Säen, Ernten, Dreschen, Mahlen und Backen als natürliche Vorgänge beschrieben oder angedeutet. Dem Ackerbau ging die Sammlerstufe voraus, in welcher der Mensch de Getreidearten und die Hackfrüchte noch nicht aussäte, sondern das, was ihm die Natur in ihrer Fülle bot, einsammelte, um sich daraus seine Speisen zu bereiten.

Durch Ausgrabungen von Siedlungen, in denen man aufgespeicherte Vorräte fand, gelang es, aus halbverbrannten Resten von Gebäcken, die in der Erde nicht faulen und aus Getreidekörnern, die in Tongefäße eingedrückt waren, Aufschluß zu erlangen.

Dreitausend Jahre vor Christi Geburt kannten die Chinesen bereits den Weizen. Von den Aegyptern wissen wir, daß sie im 2. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung den Getreideanbau pflegten. Aber auch den Urbewohnern unserer Heimat war das Getreide nicht fremd. Bis in die jüngere Steinzeit, also ebenfalls auf einige Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung, weisen die Spuren von der Kenntnis und Nutzung des Getreides.

In Mitteleuropa ist der Ackerbau durch vorgeschichtliche Funde mit aller Sicherheit für das 4. bis 5. Jahrtausend vor Christi, das heißt für den Übergang von der Früh- zur Spätepoche der jüngeren Steinzeit, nachgewiesen. Damals wurden in den germanischen Ländern neben Weizen auch Hirse und Gerste gebaut, während Hafer und Roggen erst viel später gepflanzt wurden.

Weizen, Hirse und Gerste waren in den germanischen Ländern also lange schon bekannt, ehe z. B. die Stadt Rom gegründet wurde. (Der Sage nach 753 vor Christi).

Etwa 1500 vor Christi, also erst in der Bronzezeit, wird der Hafer in Mitteleuropa gepflanzt.

Noch später, etwa beim Übergang der Bronze- zur Eisenzeit, wird der Roggen, der aus dem Wolgaland stammt, in Deutschland angebaut.

So ist es natürlich und verständlich, daß wir über die Urheimat der Stammpflanzen unseres Getreides nichts Bestimmtes auszusagen haben, sondern nur Mutmaßungen anzustellen imstande sein werden. Überall, wo Roggen und Weizen heute benutzt werden, sind sie Erzeugnisse menschlicher Kultur. Wo man sie noch heute in irgend einer Form wildwachsend antrifft, hat man, vielleicht nicht ohne Berechtigung, ihre Heimat verlegt. Das ist Central- und Vorderasien. Am Fuße des Berges Hermon (Palästina) und in Obergaliläa entdeckte *Kotschy* schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ganze Felder eines wildwachsenden Triticum (Weizen), in der Gegend des Kaspischen Meeres trifft man noch in unseren Tagen eine leicht in die wilde Form umschlagende Secale-Art (Roggen).

3. Allgemeines über die Kultur der Getreidearten.

Wie ist es überhaupt zum Anbau von Getreidepflanzen gekommen? Nach *Engelbrecht* wurden sie anfangs wahrscheinlich nicht bewußt gezogen, sondern die Gewächse wuchsen aus Wurzelresten und aus Samen der gesammelten Wildpflanzen in der Umgebung der Wohnstätten. Hier-

für spricht die Tatsache, daß eine große Zahl der Kulturpflanzen wie Hirse, Weizen, Kohl- und Puffbohnen, große Ansprüche an den Boden stellen. Die Umgebung der menschlichen Niederlassungen entsprach diesen Bedingungen, da sie durch Abfälle aller Art gedüngt waren.

Die außerordentliche Verbreitung des Getreides läßt erkennen, daß dieses hinsichtlich der klimatischen Verhältnisse sehr anpassungsfähig ist, was besonders für Roggen gilt, der anpruchsloser ist als Weizen. Mitteleuropa, in dem in der Steinzeit Weizen, Hirse und Gerste gezogen wurden, ist heute überwiegend ein Roggenland geworden. Diese Umwälzung hängt mit klimatischen Veränderungen zusammen. Der Weizen braucht ein wärmeres Klima und viel mehr Sonne als der Roggen. In der jüngeren Steinzeit von 5000 vor Christi bis zum Beginn unserer Zeitrechnung hat eine allmähliche Abkühlung stattgefunden, wie man aus der Änderung der Pflanzen und Tierwelt geschlossen hat. Dieser Klimasturz ist der Grund dafür, daß Weizen und Hirse zurückgedrängt und zum Teil durch Roggen ersetzt wurden, welcher die übliche Getreideart des kälteren und gemäßigteren Klimas ist. Er verträgt nach Dauer und Graden die tieferen Temperaturen, wie ja auch seine Keimungstemperaturen dartun. Sein Anbau zieht sich sowohl nach der nördlichen Grenze als auch nach der Höhenlage weiter als der des Weizens. Der Weizen ist in jeder Beziehung anspruchsvoller. Bei größerem Wärmebedürfnis verträgt er Trockenheit und Hitze besser als der Roggen.

Heute sind Weizen und Roggen gleichwertige und bodenständige Pflanzen der deutschen Landschaft geworden. Darüber unterrichtet uns die Pflanzengeographie und die in guten Atlanten in Mehrfarbendruck wiedergegebenen Bodennutzungskarten, die deutlich erkennen lassen, daß Weizen und Roggen in allen Gebieten Großdeutschlands nahezu gleichmäßig angebaut werden.

Von einer Überlegenheit der einen Kornart über die andere in Bezug auf die Ernährung kann nicht gesprochen werden. Beide ergänzen sich in sehr günstiger Weise, und es ist eine Frage von Boden und Klima, welche Art besser wächst.

Deutlich zeigt sich der Unterschied zwischen Roggen und Weizen auch in den verschiedenen Ansprüchen an den Boden. Der Begriff „Weizenboden“ gilt allgemein als die Charakteristik eines Ackers von hoher Kultur. Der Roggen dagegen nimmt mit den ärmsten Böden vorlieb.

Der trockne, sandige Lehmboden ist der typische Roggenboden, der kalkhaltige humose Ton- oder Lehmboden ist der rechte Weizenboden. Was die Nährstoffentnahme der beiden Getreidearten aus dem an sich reicheren „Weizenboden" bzw. dem ärmeren, sandigen „Roggenboden" anbetrifft, so ist zu sagen, daß sie annähernd die gleiche ist. Auf eine reichere Zufuhr von Nährstoffen durch Düngung antworten beide Getreidearten mit höheren Erträgen.

Die Zeit der Aussaat ist weitgehend von den klimatischen Verhältnissen abhängig. Für den Winterroggen liegt sie in Deutschland um die Mitte des Septembers. Die Aussaat des Winterweizens erfolgt im allgemeinen etwas später, vielleicht weil man die kälte-empfindlichere Weizenpflanze vor dem Winter nicht zu weit zur Entwicklung kommen lassen will. Die Sommersaat kommt Mitte bis Ende April in die Erde. Die Saatmenge ist im Wesentlichen von Getreide, Sorte und Kultur des Bodens abhängig. Die Güte des Saatgutes ist von ganz besonderer Bedeutung für die Güte der Ernte. Es muß deshalb rein und gesund sein, d. h. es darf weder mit fremden Samen noch mit Krankheitskeimen behaftet sein. Je schwerer das Korn der Saat, desto größer und schwerer das Korn der Ernte.

Im Verlaufe seiner Entwicklung ist das Getreide den mannigfaltigsten Einflüssen ausgesetzt, die für den Ausfall der Ernte von großer Bedeutung sind. Vor allem sind es Witterungseinflüsse, von deren Verlauf Menge und Beschaffenheit der Ernte abhängen. Starker unzeitgemäßer Frost, übermäßige Feuchtigkeit, zu große Trockenheit und dergleichen mehr können der normalen Entwicklung sehr hinderlich sein. Sonniges Wetter läßt den Prozeß der Assimilation in ganz anderen Grenzen verlaufen wie trübes Wetter oder gar Regen. Versuche haben ergeben, daß zum Beispiel Weizen bei sonnigem Wetter bis 32 kg Stärke, bei bedecktem Himmel nur 5 kg, auf den Hektar berechnet, in einem Tag bildet. Bekannt ist, daß anhaltende Feuchtigkeit das Korn in dem ersten Entwicklungsstadium stark auftreibt und bei der Ernte dann, im besonderen bei späterer Dürre, zum Schrumpfen bringt. Solche Erscheinungen und unendlich viele mehr bestimmen die Ausbildung des Getreides in Quantität und Qualität und kommen zum Ausdruck im Verarbeitungswert der Ernte.

Die Ausbildung des Kornes findet nicht in der Entwicklung des Keimlings, sondern in der vollendetenAblagerung der Reservestoffe in dem Endosperm (Mehlkern) ihren Abschluß. Diese

Ablagerung der Reservestoffe ist eine allmähliche, sie steht in einer gewissen direkten Beziehung zum Wasserverlust des Korns. Den Abschluß dieser Vorgänge nennt man die Reife des Korns. Natürlich ist der Vorgang des Reifens ein fortlaufender, nicht ein durch bestimmte Stufen gekennzeichneter. Aber im Verlauf des Reifungsprozesses treten zugleich mit den inneren Umwandlungen der Kornbestandteile äußere Veränderungen des Kornes auf, die in der Praxis Veranlassung zu einer gewissen stufenweisen Einteilung des Reifungsvorganges gegeben haben.

Man spricht 1. von der Milchreife, 2. von der Gelbreife, 3. von der Vollreife und 4. von der Todreife des Kornes.

Die Charakteristik dieser Reifestadien ist kurz folgende:

Zur Zeit der Milchreife ist der Keimling bereits in allen Teilen entwickelt, aber die Körner sind noch grün und von milchiger Beschaffenheit. Die Stärkeablagerung ist in höchster Entfaltung.

Als Gelbreife bezeichnet man den Zustand, in welchem das Grün in den Körnern verschwunden ist und einer gelben bis braungelben Farbe Platz gemacht hat. Durch Wasserverlust ist das Innere des Kornes festgeworden, und das Korn läßt sich über dem Nagel brechen. Die Zufuhr von Nährstoffen hat aufgehört. Das Korn hat seinen organischen Zusammenhang mit der Pflanze gelöst. Es ist ein selbständiger Organismus geworden. Es ist reif in physiologischem Sinne.

Die Vollreife wird herbeigeführt durch eine weitere Abnahme des Wassergehaltes und durch die dabei hervorgerufene physikalische und chemische Umwandlung der Kornbestandteile.

Die Todreife endlich führt das Korn in eine spröde leicht zerbrechliche Form über. Es fällt von selbst aus der Ähre heraus.

Die Ausbildung des Kornes geht bei Roggen und Weizen nicht gleich schnell vor sich, da der Weizen das Wasser schneller abgibt als der Roggen.

Die Ernte erfolgt, wenn die Körner der Ährenmitte gelbreif sind; zu dieser Zeit sind die Körner der Ährenspitze schon vollreif. Nach dem Schnitt verbleibt das Getreide zur vollständigen Austrocknung auf dem Felde, gewöhnlich in eigenartig zusammengestellten Haufen. Dieser Austrocknungsprozeß ist für die Haltbarkeit und Beschaffenheit des Getreides von außerordentlicher Bedeutung. Es ist ein Vorgang, der mit gewissen Umsetzungen im Korn, die man als Nachreife bezeichnet, verknüpft und

dessen Verlauf für die spätere Lagerung bestimmend ist. Die Zeit der Ernte ist je nach der einzelnen Getreideart und nach Lage des Anbaugebietes verschieden. Sie beginnt in Deutschland für den Roggen Anfang, für den Weizen Ende Juli.

Wie Versuche von Professor Dr. *Neumann* zeigten, ist die Erntemethode, insbesondere die Art des Austrocknens des Weizens auf dem Felde, nicht ohne Einfluß auf die Beschaffenheit des Kornes. Wie lange es in geformten Haufen verbleibt, in welchem Maße es nach der Ernte bewegt wird und wann es zur Ruhe kommt, das alles kann den Zustand des Kornes beeinflussen.

Wird die Austrocknung und Nachreife durch ungünstiges und feuchtes Wetter zur Zeit der Ernte hingehalten oder verhindert, so beginnt das Korn in den Fruchtständen, den Ähren, schon auszukeimen oder „auszuwachsen", wie man sagt. Die Wertverminderung des Getreides durch solchen Auswuchs kann recht bedeutend werden.

Die mittleren Ernteerträge sind nach der Getreideart, dem Klima und der Kulturstufe der landwirtschaftlichen Betriebe auf der Flächeneinheit des bebauten Ackerlandes sehr schwankend.

4. Spezielle Geschichte.

Die Geschichte der kultivierten Getreide ist noch weit von ihrem Abschluß entfernt. Man vertritt heute die Ansicht, daß fast alle Formen kultiviert und nur ein kleiner Teil auch verwildert beobachtet worden sind. Es ist unwahrscheinlich, daß sie irgendwo ursprünglich wildwachsen. Die meisten der Getreideformen sind mit Gräsern verwandt, die ohne menschlichen Einfluß entstanden sind. Dann erst sind sie als Nutzpflanzen erkannt worden, sodaß man unsere Getreideformen als in der Kultur entstandene Abkömmlinge spontan gewachsener Grasformen bezeichnen kann, deren Stammformen entweder noch nicht aufgefunden oder, nachdem sie in Kultur genommen waren, ausgestorben sind. Somit sind fast alle kultivierten Getreidearten als Kulturformen zu betrachten.

Weizen.

Unter dem Namen Weizen werden zahlreiche Formen zusammengefaßt, die neun zum Teil ineinander übergehende Weizenformengruppen bilden, die sich nach ihrem Verwandschaftsgrad und ihren botanisch-systematischen Merkmalen nach Professor Dr. *A. Schulz* in drei Hauptgruppen einteilen lassen.

1. Weizen der Dinkelreihe,

welche mit dem Dinkel oder Spelz (Triticum spelta) in nächster Verwandschaft stehen. Hierher gehören vor allem der gemeine Weizen (Triticum vulgare) und der ihm sehr nahestehende Zwergweizen (Triticum compactum), ferner der Dickkopf- oder Squarehaedweizen (Triticum capitatum). Die Stammformen dieser Reihe sind nicht bekannt.

2. Weizen der Emmerreihe.

Hierher gehört der Emmer (Triticum dicoccum und die ihm nahe verwandten Hartweizen (Triticum durum), als eine Mißbildung des letzteren der sogenannte polnische Weizen (Triticum polonicum) und der Rauhweizen, auch englischer — oder Bartweizen genannt (Triticum Turgidum).

Als Stammformen dieser Reihe gilt der Wilde Emmer (Triticum dicoccoides).

3. Weizen der Einkornreihe,

wozu nur das Einkorn (Triticum monococcum) gehört.

Als Stammform wird das wilde Einkorn (Triticum aegilopoides) angesehen.

In tabellarischer Form läßt sich das Verwandtschaftsverhältnis wie folgt darstellen:

Hauptgruppe	Weizenformengruppe	Stammart
Dinkelreihe	Tr. spelta „ vulgare „ compactum „ capitatum	unbekannt
Emmerreihe	Tr. dicoccum „ durum „ polonikum (Mißbild.) „ turgidum	Tr. dicoccoides
Einkornreihe	Tr. monococcum	Tr. aegilopoides

In Europa tritt uns der Weizen als Kulturpflanze zuerst in der neolithischen Periode entgegen. Diese Periode ist der älteste Zeitabschnitt, in welchem sich der Anbau von Gewächsen mit Sicherheit durch vorgeschichtliche Funde nachweisen läßt. Eine zum Teil vertretene Behauptung, es seien in Westeuropa schon in der palaeolithischen Zeit Gewächse, darunter auch Weizen, angebaut worden, wird von anderer Seite mit dem Vorwurf abgelehnt, daß diese Untersuchungen ohne Sachkenntnis und Kritik ausgeführt worden seien und somit keinen Glauben verdienen.

In der neolithischen Periode scheinen in Europa aber von Anfang an Gewächse, und unter ihnen auch der Weizen, kultiviert worden zu sein. Der Weizen war zu dieser Zeit wohl in allen damaligen europäischen Getreideanbaugebieten das Hauptgetreide und zugleich die wichtigste Kulturpflanze überhaupt. Er wurde in Südschweden und Dänemark, in Frankreich und Belgien, in dem nördlich des Alpenvorlandes gelegenen Teile Deutschlands nebst den Österreichischen Sudetenländern, im circumalpinen Pfahlbautengebiet, in Ungarn, Bosnien und auf den drei Südeuropäischen Halbinseln angebaut.

Seit diesem Zeitabschnitt läßt sich der Anbau des Weizens in Europa in den einschlägigen Geschichtswerken bis in die Gegenwart verfolgen. Welche Weizenformen in den verschiedenen Teilen Europas in den einzelnen Zeitabschnitten mit Vorliebe angebaut wurden, ist aus vielen zeitgenössischen Schriften zu ersehen. Als Quellen seien u. a. genannt: Markus Terentius Varro, römischer Polyhistor (116 bis 23 vor Christi), Herodot, griechischer Geschichtsschreiber (5. Jahrhundert vor Christi), Plinius (2. Hälfte des ersten Jahrhunderts nach Christi), „Naturgeschichte", sein Zeitgenosse Columella, der einer der bedeutendsten landwirtschaftlichen Schriftsteller der Römer war und ein zu seiner Zeit stark beachtetes Lehrbuch der Landwirtschaft veröffentlichte. Weiter finden wir wertvolle Angaben bei Claudius Galen, dem bedeutendsten der griechischen medizinischen Schriftsteller (2. Jahrhundert nach Christi), dem wir zahlreiche Hinweise über die Kultugewächse und die vegetabilischen Nahrungsmittel seiner Zeit verdanken. Als letzter sei hier genannt Eusebius Hieronymus, Kirchenvater (330 bis 420 nach Christi). Weitere Einzelheiten,besonders darüber, welche der verschiedenen Getreideformen in den einzelnen Ländern bevorzugt wurden, lassen sich aus dem zusammengefaßten Werk von Prof. Dr. A. *Schulz* „Geschichte der kultivierten Getreide" ersehen.

In Afrika finden wir den Weizenanbau seit den ältesten Zeiten in dem uralten Ägypten. Schon in der Zeit der 5. ägyptischen Dynastie, die wahrscheinlich in das 4. Jahrtausend vor Christi fällt, wurde hier Weizen kultiviert. So fand man in der aus jener Zeit stammenden Pyramide von Dashûr Luftziegel, die aus mit Häcksel geknetetem Nilschlamm hergestellt worden waren. In denselben wurden Weizenkörner nachgewiesen, wie F. *Unger* in dem 7. Teil seiner Schrift „Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte" angibt. In anderen Teilen seiner „Streifzüge" veröffentlicht derselbe Autor, daß er in einem

aus der Umfassungsmauer der altägyptischen Stadt Nechab (jetzt Elkab) Teile von Weizenfrüchten gefunden habe.

In Asien sind drei alte Weizenanbaugebiete vorhanden: Vorderasien, Vorderindien und China. In China ist schon von der Mitte des 3. Jahrtausends vor Christi Geburt Weizen angebaut worden. Es läßt sich jedoch nicht mehr feststellen, zu welchen Formengruppen der damals angebaute chinesische Weizen gehört. Über die spätere Geschichte des Weizens in Asien wissen wir wenig Sicheres.

Roggen.

Die unter dem Namen Roggen, secale cereale Linné zusammengefaßten Formen weichen nur wenig voneinander ab; sie sind sämtlich in der Kultur entstandene Abkömmlinge von secale Anatolicum Boissier, einer der drei Unterarten von secale Montanum Gussone.

Der Roggen ist wahrscheinlich aus secale Anatolicum in Turkestan gezüchtet worden, wo man ihn heutzutage kaum mehr kultiviert vorfindet. Ehemals muß er jedoch in starkem Maße angebaut worden sein, wie seine gegenwärtige weite Verbreitung in verwildertem Zustand erkennen läßt. Namentlich in der Turkestanischen Landschaft Taschkent ist er häufig. Hier sind weite Flächen des Mittelgebirges und der humusreichen Ebenen so üppig und rein von verwildertem Roggen bestanden, daß man sich mitten in einem sorgfältig mit Roggen bestellten Lande wähnt. Der Roggen dient in Turkestan nur zur Heubereitung.

Die Züchter des Roggens waren wohl Glieder eines türkischen Volkes, von wo er durch Vermittlung anderer türkischer Völker seinen Weg zu den finnischen und baltisch-slawischen Völkern nahm.

Zu den Germanen kann der Roggen erst spät gekommen sein, da der Roggenname, der germanischen Sprachen mit Ausnahme der gotischen gemeinsam ist, die sogenannte germanische Lautverschiebung nicht mitgemacht hat. Es läßt sich freilich nicht genau feststellen, in welche Zeit diese Lautverschiebung fällt. Sie kann aber nach der Annahme der Sprachforscher nicht allzu lange vor Beginn unserer Zeitrechnung — nach Bremer nicht früher als im 5. Jahrhundert vor Christi Geburt und nicht später als im 4. Jahrhundert vor Christi Geburt — stattgefunden haben. Hieraus folgt mit größter Wahrscheinlichkeit, daß der Roggen

im 5. bis 4. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung zu den Germanen gekommen ist.

Prähistorische Reste des Roggens sind bisher nur aus Schlesien und Mähren bekannt geworden. Es sind in die Oberfläche von Gefässen, die von Urnenfriedhöfen stammen, eingebackene verkohlte Körner und Blattreste. Diese Urnenfriedhöfe gehören der früheren prähistorischen Eisenzeit oder der Übergangszeit von der Bronze- zur Eisenzeit an, also etwa um das Jahr 600 bis 700 vor Christi. Schlesien wurde damals noch von einem westindogermanischen Volke, den Karpodaken, bewohnt. Die mährischen Roggenreste stammen vielleicht von Kelten, die bis ins 2. Jahrhundert vor Christi Geburt in Mähren gelebt zu haben scheinen.

Außer diesen nicht genauer datierbaren Roggenresten wurden aber auch einigermaßen zeitlich sicher festzulegende Reste in Westfalen, im Canton Zürich, am Gardasee und in Siebenbürgen gefunden. Sie stammen aus römischer Zeit und zwar zum größten Teil aus der Kaiserzeit um Christi Geburt. In der römischen Kaiserzeit spielte also der Roggen in einem großen Teil des mittleren Europa, vom Rhein bis zu den Karpathen, eine nicht unerhebliche Rolle als Kultur- und Nährpflanze.

Die erste schriftlich niedergelegte Nachricht über den Roggen stammt von Plinius, der im 18. Buch seiner bereits beim Weizen erwähnten „Naturgeschichte" schreibt: „Secale nennen die am Südfuße der Alpen (in der Gegend des heutigen Turin) wohnenden Tauriner asia. Es ist sehr schlecht und dient nur zum Hungerstillen. Es hat eine zwar dünne, aber körnerreiche Ähre. Es ist widerlich wegen seiner dunklen Farbe, hat aber ein vorzügliches Gewicht. Es wird ihm far (Emmer) zugesetzt, um seinen herben Geschmack zu mildern, aber auch so ist es für den Magen sehr unangenehm. Es trägt auf jedem Boden 100-fältig und düngt sich selbst".

Wie oben dargelegt, wurde der Roggen in Deutschland in der Provinz Schlesien nachweislich bereits in der Eisenzeit angebaut, allerdings nicht von Germanen. Der Roggenbau dürfte sich aber bei den Germanen Deutschlands noch vor Christi Geburt ausgebreitet haben. Nach Kossina bedeutet der Name Rugier, den ein Volksstamm Nordostdeutschlands trug, Roggenesser. Diese und ein norwegisches Volk haben den Roggen vermutlich aus dem Osten nach dem Westen gebracht. Er hat sich dann in Deutschland sehr rasch ausgebreitet und wurde bald das wichtigste Brotgetreide. Schon im Anfang des Mittelalters war der Rog-

gen, abgesehen von dem Wohngebiet der Alemannen, wahrscheinlich das Hauptbrotkorn des germanischen Deutschlands. Für diese Annahme spricht zum Beispiel, daß im 7. Jahrhundert nach Christi Geburt bei den Angelsachsen in England der Monat August Rugern „Roggenernte"— hieß. Sie haben diesen Namen offenbar vom Festland mitgebracht.

In Dänemark, Schweden und Norwegen spielte der Roggen bereits im frühen Mittelalter eine wichtige Rolle als Brotkorn, wo er bis heute eines der wichtigsten Getreide geblieben ist.

Im französischen Teil des Reiches Karls des Großen (768—814) war der Roggen damals eine wichtige Kultur- und Nährpflanze, wenn auch in späterer Zeit sein Anbau in Frankreich sehr zurückgegangen, ja in weiten Strichen ganz aufgegeben worden ist.

In England wird heute ebenfalls nur wenig Roggen angebaut.

In Deutschland dagegen ist der Roggen, außer in einigen Strichen Süddeutschlands, das Hauptbrotkorn geblieben. Auch in den Niederlanden, Belgien, in der Schweiz, in den Österreichischen Alpenländern, in Ungarn (mit Kroatien und Slavonien) und in Siebenbürgen, sowie in den im Süden angrenzenden Balkanländern steht gegenwärtig der Roggenbau im Vordergrund.

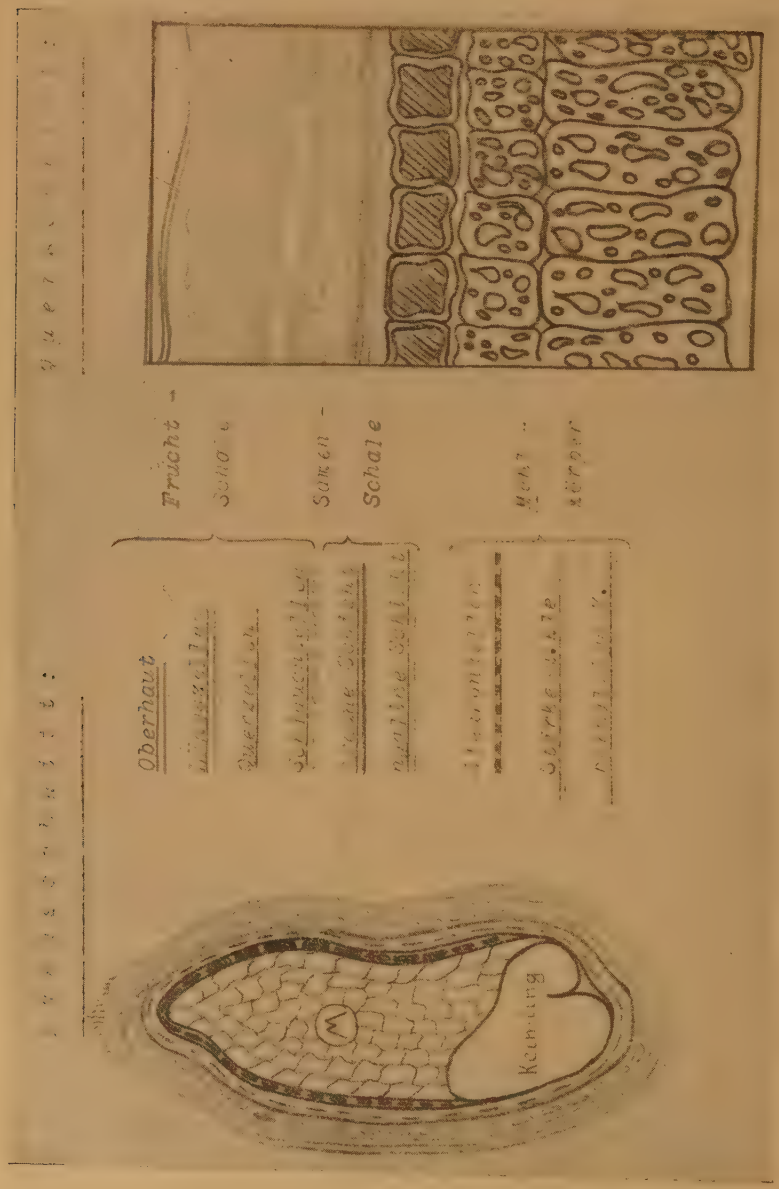
In Asien hat der Roggen nur in Sibirien eine größere Bedeutung. In seinem mutmaßlichen Heimatland Turkestan kommt er heute, wie oben bereits dargelegt, zum größten Teil verwildert vor.

In Afrika, Amerika und Australien hat er keine große Bedeutung erlangt.

5. Aufbau und Zusammensetzung des Getreidekornes.

Das Getreidekorn stellt kein gleichartiges Gebilde dar, sondern man kann schon mit blossem Auge eine gelbliche äußere Schale von dem inneren weißen Kern unterscheiden. Bei eingehender Betrachtung der Schnittflächen eines Kornes unter dem Mikroskop lassen sich verschiedene Gewebsschichten feststellen, die sowohl in ihrem Aufbau als in ihrer Anordnung voneinander abweichen. Auch ihre stoffliche Zusammensetzung ist eine verschiedene. Bei der Verarbeitung des Kornes spielt diese Verschiedenheit im stofflichen Aufbau und in der Gestaltung der Kornteile eine sehr große Rolle, weshalb ich auf diese Verhältnisse kurz eingehen möchte.

Wenn man ein Getreidekorn durchschneidet, so bietet sich in schematisierter Weise folgendes Bild:



Man unterscheidet den Keimling, den Mehlkörper und die Schale, welche an ihrer oberen Spitze mit einem Haarschopf besetzt ist.

Der Keimling ist für die Pflanze das wichtigste Glied des Kornes, denn er ist der Träger des zukünftigen Lebens. Er enthält hochwertiges Eiweiß, Vitamine, Lipoide, Fermente und Mineralstoffe.

Der Mehlkörper, das Endosperm, stellt den Nährstoffbehälter für den Keimling dar und umfaßt bei weitem den größten Teil des Kornes. Man muß unterscheiden zwischen dem stärke- und klebehaltigen Endospermzellen, die hauptsächlich Stärke und etwa die Hälfte des gesamten Eiweißes des Kornes enthalten, jedoch fast nur minderwertiges Eiweiß; außerdem enthalten sie in sehr geringem Maß Vitamine. Die Aleuron- oder auch Wabenschicht (Aufbau!) genannt, unterscheidet sich grundlegend von dem Aufbau der obengenannten Zellen. Das feinkörnige, vollwertige Eiweiß ist frei von Stärkekörnchen, enthält in Form von mehr oder weniger großen Öltropfen fein verteilte Fettsubstanz, in die phosphorhaltige lezithinartige Körper und reichlich Farbstoff eingelagert sind. Als man die Natur des Aleuroneiweißes noch nicht erkannt hatte und glaubte, daß diese Zellen der Sitz des Klebereiweißes wären, sprach man fälschlicherweise von Kleberschicht.

Die Schale, Frucht- und Samenschale, stellt das Schutzorgan für den empfindlichen Keimling und den wertvollen Nährstoffbehälter dar. Sie besteht demgemäß aus sehr widerstandsfähigem Material und ist so aufgebaut, daß sie ihre Aufgabe gut erfüllen kann. Die Fruchtschale mit ihren verschiedenen Zellagen trägt besonders zur Festigung und zum Schutze bei. In ihrem Jugendzustand sind all diese Zellen plasmahaltige, teilungsfähige und assimilierende (grüne) Organe, die jedoch mit zunehmender Reife des Kornes kaum noch als echte Zellgebilde zu erkennen sind. Das Plasma ist verschwunden, die Inhaltsstoffe sind in das Endosperm eingewandert, es sind leere und abgestorbene Organe. In den äußersten Schichten ist die Zellwand durch Einlagerung besonders widerstandsfähiger Stoffe verfestigt und durch fortgesetzte Wasserabgabe von pergamentartiger Beschaffenheit. Stofflich setzt sie sich zu etwa 1/5 aus Zellstoff, 3/5 Pectine, etwas Eiweiß und Mineralstoffen (besonders Kieselsäure, Kalk und Mangan) zusammen.

Die Samenschale besteht aus der sogenannten braunen Schicht, deren Namen sich durch die Einlagerung von braunem Farbstoff erklärt, und der hyalinen Schicht, die aus Resten des Eikernes besteht. Stofflich setzt sie sich hauptsächlich aus Zellstoff zusammen.

Die Verteilung der Nährstoffe.

Die Gehaltszahlen (im Durchschnitt) sind: (nach Dr. Kraft „Brot"):

Im Durchschnitt	H_2O %	Eiw. %	Fett %	Kohlehydr. %	Zellulose %	Asche %	Vitamine B^1	Vitamine ACDE
ganzes Korn	12	11	2	69	2	2	450 y	hinreich.
Mehlkern	12	8	0,5	77	2,5	0,7	60 y	——
Randschichten	11	17	3,5	60	5	4,5	1400 y	——
Keimling	15	40	10,5	28	2	5	1600 y	reichlich.
Weizen	12	12,5	2	68	2	2	500 y	genügend.
Roggen	12	10	2	70	2	2	400 y	genügend.

Wie aus obenstehender Tabelle ersichtlich, zeigen Roggen und Weizen gewisse Unterschiede in der Verteilung sowie im Gesamtgehalt an Nährstoffen. Beim Roggen ist der Mehlkern so gut wie ganz frei von hochwertigen Eiweißarten, die zum größten Teil in den Randschichten und im Keim lagern. Beim Weizen enthält der Mehlkern einen kleinen Teil der Eiweißarten. Roggen hat im Durchschnitt 10% Eiweiß, Weizen 12,5%. Der Anteil an hochwertigem Eiweiß und der Gehalt an Vitamin B^1 ist beim Weizen höher als beim Roggen. Beim Roggen macht der Keim etwa 4,5% des Kornes aus, beim Weizen hingegen nur 2,5%. Damit verfügt der Roggen über mehr Lipoide, quantitativ größere und kräftigere Mengen an Geschmackstoffen und über mehr Vitamin A als der Weizen.

Für die Ernährung sind beide in gleich guter Weise geeignet. Welche von beiden Getreidearten vorzuziehen ist, wird von den jeweiligen örtlichen Boden- und Klimaverhältnissen abhängen, wie oben bereits erwähnt. Einseitige Roggenbevorzugung wäre ebenso falsch wie einseitige Weizenbevorzugung. In Deutschland wird etwa doppelt so viel Roggen als Weizen geerntet.

6. Verwendung und Auswertung des Getreidekornes.

Roggen und Weizen sind heute unsere Hauptgetreidearten. Sie gehören seit frühester Zeit zu den Grundlagen menschlicher Ernährung. Es ist für alles Wissen von der Ernährung deshalb von großer Bedeutung, stets daran zu denken. Die Probleme der richtigen Verwendung und Zubereitung des Kornes sind die Schlüssel der gesamten Ernährungsfrage in gesundheitlicher und wirtschaftlicher Beziehung.

Von dem ersten Anbau der Getreidearten bis zu ihrer heutigen verschiedenen Verwendung ist ein unendlich langer Weg, auf dem viele Entwicklungsstufen durchlaufen worden sind. So weit sie sich aus dem Dunkel der Überlieferungen herausschälen lassen, seien sie im folgenden besprochen. Man nimmt an, daß zu Beginn der Entwicklung der Mensch das Getreide in rohem Zustand verzehrt hat. Genaue historische Belege fehlen allerdings für diese Annahme.

In der Folgezeit ging man einen Schritt weiter und röstete das Getreide im Feuer. Hierzu benötigte man keinerlei besondere Gerätschaften. Die Kenntnis des Feuers war die einzige Voraussetzung für die Bereitung dieser altertümlichen Speise, die sich bis in geschichtliche Zeiten erhalten hat.

Ließen sich die Körner vorher nur schwer zwischen Steinen zerreiben ,so wurden sie durch das Rösten spröder, sodaß sie besser zerkleinert und im Mörser zerstampft werden konnten. So hat es der Mensch in dieser Entwicklungsstufe gelernt, aus dem Getreide Schrot und grobes Mehl zu bereiten. Damit war das Mahlen erfunden. An Stelle der Steine traten im Laufe der Zeit die Handmühlen, aus denen sich unsere modernen komplizierten Mühlen entwickelt haben.

Aus dem so durch vollständige Ausmahlung gewonnenen Schrot und groben Mehl, das heißt, von 100 Kilo Körnern, die von ihren holzigen Spelzen befreit waren, gewann man rund 100 Kilo Mehl, wurde mit Hilfe von Wasser oder Milch ein Brei bereitet, aus dem dann fingerdicke, etwa tellergroße Scheiben geformt wurden, die der Mensch der Vorgeschichte in glühender Asche oder in primitiven Backhauben, den Vorläufern unerer Herde, zu flachen Gebäcken buck. Der Teig für dieses Gebäck wurde nicht gegoren, es entstand daher ein ungesäuertes Gebäck, das man in der Geschichte der Ernährungslehre als Fladen beseichnet. — Andere in der Pfanne gebackene Speisen, wie z. B. unsere Eierkuchen, gehören ebenfalls zu den Fladengebäcken.

Breie aus Getreidekörnern, seine Modifizierungen Grütze, Mus und Mehlspeisen spielten früher vor allem als Frühstück eine sehr große Rolle. Sie wurden erst in den letzten Jahrzehnten durch Tee oder Kaffee verdrängt. Daß aber ein Brei aus Vollkornschrot mit irgendwelchen Zusätzen, bestehe er in der Grundlage aus Weizen oder Roggen, ernährungsphysiologisch viel wertvoller ist als etwa eine Tasse Kaffee mit 2 oder 3 Brätchen, ist unschwer einzusehen.

Die Teigwaren oder Nudeln stellen nur einen besonderen Fall in dem allgemeinen Bestreben dar, die Mahlerzeugnisse verschiedener Früchte und Samen in eine haltbare, jedoch in kurzer Zeit speiseliefernde Gestalt zu überführen. Es ist ein großer Vorteil, ein solches wasserarmes und durch Kneten etwas aufgeschlossenes Erzeugnis zu besitzen. Besonderer Beliebtheit erfreuen sie sich in Italien, wo Genua und Neapel die wichtigsten Erzeugungsstätten sind. Überaus ausgedehnt erweist sich die Verbreitung der eingetrockneten Nudeln, der Knödel und dergleichen mehr. Sie sind sowohl bei Brotvölkern wie bei Völkerstämmen anzutreffen, denen Brot fast fremd ist und die etwa nur Fladen kennen. Wie der Fladen selber, so dürften auch die Teigwaren vom Brei ihren Ursprung nehmen.

Auch das Knäckebrot, ein uralter Vorläufer des Brotes, stellt ein Fladengebäck dar. Es wird in Schweden und Island heute noch verwandt, wie es überhaupt in letzter Zeit wieder modern geworden ist.

Als weitere wichtige Nutzanwendung der Getreidekörner ist das Brot, insbesondere das Vollkornbrot, zu nennen. Es unterscheidet sich von Fladen dadurch, daß es gut aufgelockert, also von zahlreichen Lufträumen durchsetzt ist. Diese Lockerung wird dadurch erreicht, daß man den Teig mit Hefe und Sauerteig als Gärungserreger versetzt, wodurch aus dem Zucker und der Stärke des Teiges Kohlensäure entwickelt wird, die dem Brot die poröse Beschaffenheit verleiht. Nicht aus jeder Getreideart läßt sich gutes Brot bereiten. Der Teig muß eine gewisse Zähigkeit besitzen, damit er die Kohlensäure festhalten kann und sie nicht entweichen läßt. Diese erhält er durch die Quellung der in dem Mehl enthaltenen Eiweißkörper. Das Eiweiß des Roggens und des Weizens hat im Gegensatz zu dem Eiweiß von Hafer, Gerste, Mais, Hirse und Reis eine genügende Zähigkeit, um die Kohlensäure festzuhalten. Daher lassen sich aus Weizen und Roggen besonders gute Brote herstellen. So erklärt es sich, daß das Brot nur bei solchen Völkern weitgehende Verwen-

dung fand, die Weizen und Roggen anbauten. Zu erwähnen ist allerdings in diesem Zusammenhang, daß zwischen dem Brot vergangener Jahrhunderte und unserem heute zum größten Teil in Gebrauch befindlichem ein großer Unterschied besteht. Unsere Vorfahren bereiteten das Brot entweder aus dem ganzen Korn oder zumindest dem größten Teil desselben. Es war von dunkler Farbe. Wir verwenden heute fast nur helle Brote, die leider fast nur aus dem Mehlkern bereitet werden, wodurch der größte Teil der Nährstoffe verloren geht.

Wenn der Mensch als Sammler vieler Nährsflanzen gerade den kleinfrüchtigen Getreidekörnern seine ganze unwandelbare bevorzugende Aufmerksamkeit bis zum heutigen Tage schenkte, so lassen sich schon daraus die wertvollen biologischen Eigenschaften erkennen.

Einen Einblick in die Gedanken und Empfindungen von Menschen, die noch auf der Sammlerstufe stehen und sich vorwiegend von Fleisch ernähren, jedoch das starke Zunehmen des Getreidebaues in ihrer Umgebung aufmerksam beobachten, vermitteln uns die von dem Franzosen Crevecourt aufgezeichneten Worte eines Indianerhäuptlings, der zu seinem Stamme sprach: „Seht ihr nicht, daß die Weißen von Körnern, wir aber von Fleisch leben? Daß das Fleisch mehr als dreißig Monde braucht, um heranzuwachsen und oft selten ist? Und daß jedes dieser wunderbaren Körner, die sie in die Erde streuen, ihnen mehr als hundertfältig zurückgibt? Daß das Fleisch, von dem wir leben, vier Beine hat zum Fortlaufen, wir aber deren nur zwei besitzen, um es zu jagen? Daß die Körner da, wo die weißen Männer sie hinsäen, bleiben und wachsen? Daß der Winter, der für uns die Zeit unserer mühsamen Jagden ist, ihnen die Zeit der Ruhe ist? Ich sage also jedem, der mich hören will, bevor die Zedern unseres Dorfes vor Alter werden abgestorben sein, und die Ahornbäume des Tales aufhören, Zucker zu geben, wird das Geschlecht der kleinen Kornsäer das Geschlecht der Fleischesser vertilgt haben, wofern sich diese Jäger nicht entschließen, zu säen.“ Diese ergreifenden Worte eines Mannes, der sein Volk auf einem dem Untergange nahen Irrweg sah, zeigen mit aller Deutlichkeit, welche Bedeutung der Getreidebau einst für die Sicherung des Lebens der Völker hatte und wie er zur Grundlage jeder kulturellen Entwicklung wurde.

Die Körnerfrüchte haben gegenüber allen anderen Nahrungsmittelrohstoffen den Vorzug, daß sie die vielen für die menschliche Ernährung notwendigen Nährstoffe fast vollzählig

und in so günstigen Mengenverhältnissen in sich vereinigen, wie es nur die Natur vollbringen kann.

Es handelt sich in der Hauptsache um Kohlehydrat, Eiweiß und Fett, die drei organischen Grundsäulen der Ernährung, ferner um verschiedene höchst wertvolle Vitamine und Mineralsalze, um Zellulose, Fermente und Geschmackstoffe. Gewiß sind alle diese Stoffe auch in anderen Nahrungsmitteln enthalten, aber keines, einschließlich der Kartoffel, enthält die gleichen Aufbau-, Energie- und Schutzstoffe in ähnlicher Zusammensetzung, Form und Reichhaltigkeit. Sie alle bilden miteinander eine Einheit, die lediglch dann in der Ernährung das Höchste an Energieleistung und Gesundheitsförderung bewirken kann, wenn sie ungeteilt bleibt. Nur wenige Nahrungsmittel, die besondere Nährstoffe wie z. B. Fett, Vitamin D und C in etwas reichlicherer Menge enthalten, wären zusätzlich notwendig, um mit unversehrtem Korn betr. dessen unverfälschten Produkten als Hauptnahrungsmittel allein gesund und leistungsfähig leben zu können.

In Keim und Randschichten finden wir vor allem das biologisch hochwertige Globulin, ferner die vollständigen Albumine und Prolamine, während der Mehlkern fast nur die unvollständigen Glutenine und Gliadine enthält. Einzelheiten über die Eiweißkörper der Getreidearten sind in dem Buch von Maurizio „Nahrungsmittel aus Getreide" (Band I, 5. Abschnitt, 2. Kap.) zu ersehen. Hier sei nur erwähnt, daß man „vollständiges" und „unvollständiges" Eiweiß unterscheidet. Vollständig ist jenes, das imstande ist, unser eigenes Körpereiweiß ohne Zugabe von anderem Eiweiß aufzubauen. Fehlen irgendwelche von den verschiedenen Eiweißbausteinen, d. h. Aminosäuren, die hierfür notwendig sind, so sprechen wir von „unvollständigem" Eiweiß. Als „hochwertiges" Eiweiß bezeichnen wir solches, das die wichtigsten Bausteine in überreicher Menge enthält. Auch „unvollständiges" Eiweiß kann für unseren Eiweißaufbau ausgenutzt werden, wenn in der Gesamtnahrung außerdem „hochwertiges" Eiweiß vorhanden ist, das durch seinen Überschuß das unvollständige zu ergänzen in der Lage ist.

An Vitaminen, ein nicht zu vernachlässigender Faktor bei der Ernährung, finden wir einmal die Vitamine der sog. B-Gruppe und dann das Vitamin C, die unter den zur Zeit bei uns geltenden Ernährungsverhältnissen nicht selten in zu geringer Menge aufgenommen werden.

Von Vitamin C, dem sog. antiskorbutischen Vitamin, benötigen wir rund 50 Milligramm täglich. Die Gefahr, daß diese

Menge nicht erreicht wird, ist stets während der Frühjahrs- und Wintermonate gegeben, wenn wir uns nicht genügend Frischnahrung, z. B. Salat, frisches Obst, Tomaten, Apfelsinen und Zitronen, die sich durch einen besonders hohen Gehalt an Vitamin C auszeichnet, zuführen können. Der Hauptträger des Vitamin C in unserer heutigen täglichen Nahrung ist die Kartoffel, die jedoch nur eine knapp ausreichende Zufuhr gewährleistet.

Die richtige Versorgung mit den Vitaminen der B-Gruppe, insbesondere mit demVitamin B_1 ist ebenfalls von sehr großer Bedeutung. Vitamin B_1 ist ein für den regelrechten Ablauf des Zuckerstoffwechsels unentbehrlicher Stoff. Ferner ist er als antineuritisches oder auch als Beri-Beri verhütendes Vitamin bekannt. Die B-Vitamine sind zwar in der Natur allgemein verbreitet, aber sie kommen meist nur in ganz geringen Mengen vor, so daß die Gefahr einer ungenügenden Zufuhr hier zweifellos gegeben ist. Diese Tatsache ist heute allgemein anerkannt. Unter den Nahrungsmitteln, die durch einen hohen Gehalt an Vitamin B_1 ausgezeichnet sind, stehen an erster Stelle die Getreidefrüchte.

Trotz der relativen Unkenntnis über den Mineralstoffwechsel spricht die Tatsache für Vollverwendung des Kornes, daß sich im unversehrten Korn ein Vielfaches an Kalk, Magnesia, Mangan, Eisen und Phosphorsäure findet, als im isolierten Mehlkern.

Die Zellulose und Pektine, die sich im Korn befinden, sind uns nicht etwa schädlich, sondern auf Grund der Beschaffenheit und Funktion des menschlichen Darmes sogar dringend notwendig. Ihnen fälltdie Aufgabe zu, zu quellen, den Darm zu füllen, seine peristaltischen Bewegungen auszulösen. Fehlen diese, so entsteht Darmträgheit mit all ihren hinreichend bekannten gefährlichen Folgen. Die heute so stark verbreitete Darmträgheit wird von vielen Autoren mit Sicherheit als eine Folge des Verzehrens von zellulosearmer Nahrung angesehen.

Dem Korn sind, im wesentlichen aus Keim- und Randschichten stammend, eigenartige, unaufdringliche, aber doch würzige Geschmackstoffe eigen, die durch richtige Zubereitung noch stärker zur Wirkung kommen. Hierin ist z. B. der Grund zu suchen, daß Kornspeisen, ohne zu widerstehen, täglich in großen Mengen verzehrt werden können, wie ich in meinen Versuchen am eigenen Leibe verspürt habe. Wenn heute ein Rückgang des Kornverzehrs zu verzeichnen ist, liegt es wohl daran, daß die Mehlspeisen meistens fast nur aus dem Mehlkern bestehen und da-

durch kraftlos und fade schmecken, wenn sie nicht zum Ausgleich entsprechend gewürzt sind.

Es sei daran erinnert, daß das Getreidekorn als Nahrungsmittel infolge seiner günstigen Mischungverhältnisse der menschlichen Milch am nächsten kommt. In beiden beträgt das Verhältnis von Aufbau- zu Energiestoffen etwa 1 : 10.

Aus all diesen Gründen sollten die Getreide ihre führende Rolle im Ernährungsleben wieder zurückgewinnen, die sie infolge Übersteigerung der neuzeitlichen Mahltechnik verloren haben, welche in Mehl und Brot Endprodukte entstehen ließ, die gegenüber dem reichen Gehalt der Getreidekörner an unentbehrlichen Nähr- und Kraftstoffen völlig verarmt sind. Justus von Liebig, der Begründer der Ernährungsphysiologie, gab bereits das lapidare Urteil ab: „Kein Nahrungsmittel wird so entwertet, wie das Brotgetreide durch das moderne Mahlverfahren." Viele Autoren erblicken in dieser Entwicklung eine der Hauptursachen für die große Zahl der modernen Stoffwechselkrankheiten, der kindlichen Zahnfäule, Magen- und Darmstörungen, Degenerationen des Drüsen-, Gefäß- und Knochensystems usw. Die einseitige Bewertung der Nahrung nach ihrem Brennwert führte zu einer Überschätzung des tierischen Eiweißes. Die Fruchtzellenkleie des Getreides wurde zum überwiegenden Teil als Viehfutter verwendet, wodurch man hochwertigeres Eiweiß zu erhalten hoffte. In der Kleie stecken jedoch riesige Mengen von Nährstoffen, die dem Menschen zum größten Teil verloren gehen, wenn man sie ihm nicht direkt zuführt. Die Behauptung, die menschliche Verdauungskraft sei nicht fähig, die in den festeren Zellen der Getreiderandschichten enthaltenen Stoffe unmittelbar und ausreichend dem Menschen nutzbar zu machen, haben u. a. die Forschungen des Dänen Hindhede eindeutig widerlegt. Hindhedes Untersuchungen wurden durch Prof. Wiegner auf Grund eigener Arbeiten in vollem Umfang bestätigt, zu denen namhafte Ärzte der heutigen Ernährungstherapie wie zum Beispiel Bircher-Benner, auf ihrem praktischen Arbeitsgebiet bereits gelangt waren. In neuerer Zeit erbrachte Prof. *Heupke* den Nachweis, daß die Nährstoffe aus den Randteilen beim Verdauungsprozeß weitgehend herausgelöst werden. Was von der Verdaulichkeit der Eiweißkörper in der Kleie gilt, ist natürlich erst recht zutreffend für die leicht löslichen Mineralstoffe und Vitamine. Entscheidend ist also, daß auf den wertvollen Stoffgehalt des Keimes und der Randteile der Getreidekörner nicht verzichtet wird. Die Feststellungen über die Verdaulichkeit der Kleie sind

in wirtschaftspolitischer Hinsicht von großer Bedeutung. In der Kleie stecken große Mengen von Nährstoffen, die dem Menschen zum größten Teil verloren gehen. Nach Prof. *Heupke* („Brot vor tausend Jahren und heute" — Juli 1937) betrug 1934 die deutsche Ernte an Weizen und Roggen 9 Millionen Tonnen, von denen bei einem Abzug von 30% 2.7 Millionen Tonnen als Kleie ausgeschieden wurden. In dieser Kleie ist genügend Eiweiß enthalten, um den Gesamtjahresbedarf von 6 Millionen Menschen zu bestreiten. — Wenn die Kleie dagegen zur Tierverfütterung verwandt wird, werden 20% der Kalorien in Form von tierischen Fleisch und Fett wieder nutzbar gemacht, während 80% der Nährstoffe der Kleie im Eigenstoffwechsel der Tiere verbraucht werden und für den Menschen verloren gehen.

In diesen Tatsachen ist auch der Grund zu erblicken, warum zu Kriegsbeginn sofort die Fleischportionen rationiert wurden. Die Aufzucht von Tieren verbraucht zuviel Kalorien, die der Mensch in Notzeiten dringend benötigt.

Zusammenfassend sei noch einmal herausgestellt, daß der Volksernährung rund vier mal soviel Kalorien zugeführt werden können, wenn der Mensch den Nährwert der Getreidekörner in seinem vollen Ausmaß erkennt und die Folgerungen daraus ziehend, sich die Frucht mit ihren wertvollen Nährstoffen direkt nutzbar macht, ohne den Umweg über den tierischen Organismus oder eine übermoderne Mühle einzuschlagen. Die Nahrungsfreiheit des deutschen Volkes würde dadurch in weitaus stärkerem Maße gesichert sein als heute.

7. Ausnutzungsversuche mit Steinmetz-Weizen und Steinmetz-Roggen.

Das Getreidekorn gehört zu den widerstandsfähigsten und haltbarsten Samenfrüchten. Seine Nährstoffe sind in Zellen angehäuft, deren Wände dem Verdauungssäften erheblichen Widerstand entgegensetzen. Die Zellschichten der Frucht- und Samenschale schützen es darüber hinaus in wirksamer Weise gegen äußere Einflüsse. Aus diesen Gründen bedarf die reife Körnerfrucht eine zweckmäßige Zubereitung, die sie für die Ernährung brauchbar macht. Es muß eine gründliche und sorgfältige Reinigung des Kornes von Schmutz, Staub und Fremdkörpern vorgenommen werden, ohne daß die Kornsubstanz Schaden leidet. Man verwendet hierzu einen guten Aspirator, eine Bürstmaschine

und eine Kornrolle (Trieur), die die restliche Trennung des Kornes von Unkrautsamen und Steinchen vornimmt. Eine weitgehende Trennung von Schale, Mehlkörper und Keim, wie sie nach Prof. *Heupke* erst im Laufe der letzten 70 Jahre erfolgte, ist aus den bereits angeführten Gründen abzulehnen.

Bei der Dekortikation nach *Steinmetz* werden die Körner gewaschen, gleichzeitig mit Maschinenteilen und untereinander gerieben. Dadurch wird die pergamentartige Fruchtschale (Aufgabe und Beschaffenheit siehe allgem. Botanik) der Körner einschließlich des anhaftenden Schmutzes entfernt. Die Samenschale und die Aleuronschicht sollen möglichst erhalten bleiben. Der Unterschied zwischen dem gewöhnlichen Enthülsungsverfahren und demjenigen von *Steinmetz* besteht also darin, daß bei der gewöhnlichen Dekortikation neben der Fruchtschale auch der Keimling und die Samenschale nebst der Aleuronschicht entfernt werden, wodurch kostbare Nährstoffe verloren gehen.

Versuchsanordnung und Durchführung.

Die Fragestellung lautete: In welchem Maße werden die im Steinmetz-Weizen und Roggen enthaltenen Nährstoffe bei bestimmter Zubereitung, die im folgenden zu beschreiben ist, durch den menschlichen Organismus ausgenutzt?

Als Maßstab für die Verwertung diene ein Vergleich zwischen den zugeführten und mit dem Stuhl wieder ausgeschiedenen Kohlehydrat-, Eiweiß- und Fettmengen. Ihre quantitativ-chemische Bestimmung wurde mit Hilfe der Methoden von *Straßburger*, *Kjeldahl* und *Großfeld* durchgeführt. Einzelheiten über diese Methoden sind aus dem Buch von Prof. *Heupke* „Die Faeces des Menschen" zu ersehen.

Ein Versuch erstreckte sich über 4 Tage, in deren Verlauf ich mir neben einer bestimmten Grundkost 1200 g Steinmetzweizen bezw. Steinmetzroggen, also täglich 300 g, in verschiedener Zubereitung zuführte.

Die Stuhlabgrenzung erfolgte mit Carminum (Nacarat) pro analysi (Merck). Ich nahm etwa 1 Teelöffel zu Beginn und am Ende des Versuches mit dem ersten Bissen des „Versuchsfrühstückes" bezw. des „Normalfrühstückes" am Tag nach Beendigung des Versuches. Der Versuchsstuhl grenzte sich somit anfangs durch rote Verfärbung ab, die nach ein bis zwei Tagen verschwand, um bei Beendigung des Versuches als Beginn des

Normalstuhles wieder aufzutreten. Abgrenzungsfehler durch verschiedene Konsistenz der Faeces ließen sich nicht ganz vermeiden. Die gesamte Stuhlmenge eines Versuches wurde getrocknet, zerkleinert und gut vermischt. Das ist unerläßlich, da Kohlehydrate, Stickstoff und Fett oft unregelmäßig in den Faeces verteilt sind.

Die chemische Zusammensetzung der in den Versuchen enthaltenen Nahrungsmittel ist folgende:

in 100 g	Eiweiß g	Fett g	Kohlehydr. g	Kalorien
Butter	1,0	84,0	0,0	785
Zucker	0,0	0,0	100,0	410
mittelfettes Rinderhackfleisch	20,0	8,0	0,0	160
Weißbrot	8,0	0,0	51,0	245
Marmelade	0,0	0,0	66,0	270
Magermilch	4,0	0,0	5,0	35
Steinmetz-Weizen	10,0	1,0	75,0	358,0
Steinmetz-Roggen	10,4	1,25	74,5	360,0
1 Ei = 45 g — 50 g	6,0	5,0	0,0	70

Auszug nach Dr. Walter Facius „Nährstoff-, Kalorien- und Preistabellen.

Der Ablauf der sieben gleichmäßig angeordneten Versuche sei an einem Beispiel erörtert:

Frühstück:

150 g Weißbrot
20 g Butter
40 g Marmelade

Mittagessen:

100 g Hackfleisch
15 g Butter
50 g Zucker
50 g Weißbrot
1 Ei
150 g Steinmetz-Weizen bzw. Steinmetz-Roggen.

Nachdem die Tagesportion Steinmetz-Weizen bzw. Roggen — 300 g — eingeweicht, gekocht und gequollen war, wurde etwa die Hälfte — 150 g — mit einem Ei,

Zucker und etwas Butter angerührt, in der Pfanne überbacken und zusammen mit einem Beafsteak und einer Scheibe Weißbrot gegessen.

Abendbrot:

15 g Butter
50 g Zucker
50 g Weißbrot
1 Ei
150 g Steinmetz-Weizen bzw. Steinmetz-Roggen

Die Zubereitung dieser restlichen 150 g erfolgte in der gleichen Weise wie beim Mittagessen.

Versuchsergebnisse und Auswertung.

Grundkost für je 4 Tage.

I. und II. Versuch.	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
200 g Butter	2,0	168,0	—	1570
400 g Zucker	—	—	400,0	1640
400 g Hackfleisch	80,0	32,0	—	640
1000 g Weißbrot	80,0	—	510,0	2450
160 g Marmelade	—	—	105,6	432
2000 g 2 l Magermilch	80,0	—	100,0	700
8 Eier (à 50 g)	48,0	40,0	—	560
Zusammen	290,0	240,0	1115,6	7992

III. Versuch.	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
200 g Butter	2,0	168,0	—	1570
400 g Zucker	—	—	400,0	1640
400 g Hackfleisch	80,0	32,0	—	640
1000 g Weißbrot	80,0	—	510,0	2450
160 g Marmelade	—	—	105,6	432
8 Eier (à 50 g)	48,0	40,0	—	560
Zusammen	210,0	240,0	1015,6	7292

IV.—VII. Versuch.	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
200 g Butter	2,0	168,0	—	1570
400 g Zucker	—	—	400,0	1640
400 g Hackfleisch	80,0	32,0	—	640
1000 g Weißbrot	80,0	—	510,0	2450
160 g Marmelade	—	—	105,6	432
4 Eier (à 50 g)	24,0	20,0	—	280
Zusammen	186,0	220,0	1015,6	7012

I. Versuch.

300 g Steinmetz Weizen ungemahlen pro Tag

2 Std. eingeweicht
1 Std. gekocht
1 Std. gequollen

1200 g Steinmetz Weizen enthalten:

Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
120,0	12,0	900,0	4296

Gesamteinnahme in 4 Tagen:

	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
Grundkost	290,0	240,0	1115,6	7992
Weizen (1200 g)	120,0	12,0	900,0	4296
	410,0 = 65.6 N	252,0	2015,6	12288

Gesamtausgabe in 4 Tagen:

Frischstuhl: 638 g
Trockenstuhl: 133 g

Darin sind enthalten:

Stickstoff	3,940 g =	2,96%
Fett	9,920 g =	7,46%
K. H.	14,002 g =	10,53%

	Gesamt g Einfuhr	Ausfuhr	Bilanz % Verlust	Verwertung
Stickstoff	65,600	3,940	6,01	93,99
Fett	252,000	9,920	3,94	96,06
K. H.	2015,600	14,002	0,69	99,31

II. Versuch.

300 g Steinmetz Weizen ungemahlen pro Tag

18 Std. eingeweicht
4 Std. gekocht
1 Std. gequollen

1200 g Steinmetz Weizen enthalten:

Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
120,0	12,0	900,0	4296

Gesamteinnahme in 4 Tagen:

	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
Grundkost	290,0	240,0	1115,6	7992
Weizen (1200 g)	120,0	12,0	900,0	4296
	410,0	252,0	2015,6	12288
	= 65.6 N			

Gesamtausgabe in 4 Tagen:

Frischstuhl: 835 g
Trockenstuhl: 155 g

Darin sind enthalten:

Stickstoff 5,425 g = 3,50%
Fett 10,620 g = 6,85%
K. H. 15,007 g = 9,68%

	Gesamt g Einfuhr	Ausfuhr	Bilanz % Verlust	Verwertung
Stickstoff	65,600	5,425	8,27	91,73
Fett	252,000	10,620	4,21	95,79
K. H.	2015,600	15,007	0,74	99,26

III. Versuch.

300 g Steinmetz Weizen gemahlen pro Tag

2 Std. eingeweicht
1 Std. gekocht
1 Std. gequollen

1200 g Steinmetz Weizen enthalten:

Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
120,0	12,0	900,0	4296

Gesamteinnahme in 4 Tagen:

	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
Grundkost	210,0	240,0	1015,6	7292
Weizen (1200 g)	120,0	12,0	900,0	4296
	330,0	252,0	1915,6	11588
	= 52.8 N			

Gesamtausgabe in 4 Tagen:

Frischstuhl: 616 g
Trockenstuhl: 141 g

Darin sind enthalten:

Stickstoff	4,990 g =	3,54%
Fett	11,380 g =	8,07%
K. H.	20,940 g =	14,85%

	Gesamt g Einfuhr	Ausfuhr	Bilanz % Verlust	Verwertung
Stickstoff	52,800	4,990	9,45	90,55
Fett	252,000	11,380	4,52	95,48
K. H.	1915,600	20,940	1,09	98,91

IV. Versuch.

Pro Tag 300 g Steinmetz Roggen ungemahlen

2 Std. eingeweicht
1 Std. gekocht
1 Std. gequollen

1200 g Steinmetz Roggen enthalten:	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
	124,8	15,0	894,0	4320

Gesamteinnahme in 4 Tagen:

	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
Grundkost	186,0	220,0	1015,6	7012
Roggen (1200 g)	124,8	15,0	894,0	4320
	310,8 = 49.7 N	235,0	1909,6	11332

Gesamtausgabe in 4 Tagen:

Frischstuhl:	1320 g
Trockenstuhl:	300 g

Darin sind enthalten:

Stickstoff	11,180 g = 3,73%
Fett	12,660 g = 4,22%
K. H.	69,930 g = 23,31%

	Gesamt g Einfuhr	Ausfuhr	Bilanz % Verlust	Verwertung
Stickstoff	49,700	11,180	22,49	77,51
Fett	235,000	12,660	5,39	94,61
K. H.	1909,600	69,930	3,66	96,34

V. Versuch.

Pro Tag 300 g Steinmetz Roggen ungemahlen

18 Std. eingeweicht
4 Std. gekocht
1 Std. gequollen

1200 g Steinmetz Roggen enthalten:	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
	124,8	15,0	894,0	4320

Gesamteinnahme in 4 Tagen:

	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
Grundkost	186,0	220,0	1015,6	7012
Roggen (1200 g)	124,8	15,0	894,0	4320
	310,8 = 49,7 N	235,0	1909,6	11332

Gesamtausgabe in 4 Tagen:

Frischstuhl: 1395 g
Trockenstuhl: 310 g

Darin sind enthalten:

Stickstoff	12,130 g =	3,91%
Fett	16,830 g =	5,43%
K. H.	81,590 g =	26,32%

	Gesamt g Einfuhr	Ausfuhr	Bilanz % Verlust	Verwertung
Stickstoff	49,700	12,130	24,41	75,59
Fett	235,000	16,830	7,16	92,84
K. H.	1909,600	81,590	4,27	95,73

VI. Versuch.

Pro Tag 300 g Steinmetz Roggen gemahlen

2 Std. eingeweicht
1 Std gekocht
1 Std. gequollen

1200 g Steinmetz Roggen enthalten:	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
	124,8	15,0	894,0	4320

Gesamteinnahme in 4 Tagen:

	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
Grundkost	186,0	220,0	1015,6	7012
Roggen (1200 g)	124,8	15,0	894,0	4320
	310,8	235,0	1909,6	11332
	= 49,7 N			

Gesamtausgabe in 4 Tagen:

Frischstuhl: 765 g
Trockenstuhl: 190 g

Darin sind enthalten:

Stickstoff 6,980 g = 3,67%
Fett 11,070 g = 5,83%
K. H. 31,430 g = 16,54%

	Gesamt g Einfuhr	Ausfuhr	Bilanz % Verlust	Verwertung
Stickstoff	49,700	6,980	14,04	85,96
Fett	235,000	11,070	4,71	95,29
K. H.	1909,600	31,430	1,64	98,36

VII. Versuch.

Pro Tag 300 g Steinmetz Roggen gemahlen

2 Std. eingeweicht
1 Std gekocht
1 Std. gequollen

1200 g Steinmetz Roggen enthalten:

Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
124,8	15,0	894,0	4320

Gesamteinnahme in 4 Tagen:

	Eiw. g	Fett g	K. H. g	Cal.
Grundkost	186,0	220,0	1015,6	7012
Roggen (1200 g)	124,8	15,0	894,0	4320
	310,8	235,0	1909,6	11332
	= 49,7 N			

Gesamtausgabe in 4 Tagen:

Frischstuhl: 730 g
Trockenstuhl: 160 g

Darin sind enthalten:

Stickstoff	6,170 g =	3,86%
Fett	9,008 g =	5,63%
K. H.	24,810 g =	15,51%

	Gesamt g Einfuhr	Ausfuhr	Bilanz % Verlust	Verwertung
Stickstoff	49,700	6,170	12,41	87,59
Fett	235,000	9,008	3,83	96,17
K. H.	1909,600	24,810	1,30	98,70

Anschließend seien die Ergebnisse der Versuche in Bezug auf Trockenstuhlmenge, Einfuhr, Ausfuhr, Prozentgehalt des betreffenden Nährstoffes im Stuhl und die Verwertung in der Bilanz noch einmal übersichtlich zusammengestellt:

I Stickstoffsubstanz.

ungemahlen = u.
gemahlen = g.

Versuch		Tr. Stuhlmenge g	N Subst. Einfuhr g	Ausfuhr g	N Subst. im Stuhl %	Verwertung der N Subst. in der Bilanz %
I. Weizen	(u.)	133	65,600	3,940	2,96	93,99
II. Weizen	(u.)	155	65,600	5,425	3,50	91,73
III. Weizen	(g.)	141	52,800	4,990	3,54	90,55
IV. Roggen	(u.)	300	49,700	11,180	3,73	77,51
V. Roggen	(u.)	310	49,700	12,130	3,91	75,59
VI. Roggen	(g.)	190	49,700	6,980	3,67	85,96
VII. Roggen	(g.)	160	49,700	6,170	3,86	87,59

II. Fett,

Versuch		Tr. Stuhlmenge g	Fett Einfuhr g	Ausfuhr g	Fett im Stuhl %	Verwertung des Fettes in der Bilanz %
I. Weizen	(u.)	133	252,000	9,920	7,46	96,06
II. Weizen	(u.)	155	252,000	10,620	6,85	95,79
III. Weizen	(g.)	141	252,000	11,380	8,07	95,48
IV. Roggen	(u.)	300	235,000	12,660	4,22	94,61
V. Roggen	(u.)	310	235,000	16,830	5,43	92,84
VI. Roggen	(g.)	190	235,000	11,070	5,83	95,29
VII. Roggen	(g.)	160	235,000	9,008	5,63	96,17

III. Kohlehydrate.

Versuch		Tr. Stuhl menge g	K. H. Einfuhr g	K. H. Ausfuhr g	K. H. im Stuhl %	Verwertung der K. H. i. d. Bilanz %
I. Weizen	(u.)	133	2015,6	14,002	10,53	99,31
II. Weizen	(u.)	155	2015,6	15,007	9,68	99,26
III. Weizen	(g.)	141	1915,6	20,940	14,85	98,91
IV. Roggen	(u.)	300	1909,6	69,930	23,31	96,34
V. Roggen	(u.)	310	1909,6	81,590	26,32	95,73
VI. Roggen	(g.)	190	1909,6	31,430	16,54	98,36
VII. Roggen	(g.)	160	1909,6	24,810	15,51	98,70

Zusammenfassung.

Wie die Tabellen zeigen, ist die Auswertung von Steinmetz-Weizen und -Roggen durch den menschlichen Organismus eine sehr gute. Der Steinmetz-Weizen wurde im Durchschnitt etwas besser verwertet als der Steinmetz-Roggen.

Beim Weizen waren die Dauer des Einweichens, die Länge der Kochzeit und der Zerkleinerungsgrad von keinem entscheidenden Einfluß.

Für den Roggen läßt sich das gleiche hinsichtlich der beiden ersten Faktoren feststellen.

Dagegen ist die Ausnutzung des gemahlenen Kornes besser als die der ungemahlenen Frucht.

Dies läßt sich bereits aus einem Vergleich der Trockenstuhlmengen erkennen. Versuch IV und V (Roggen ungemahlen) erbrachten eine durchschnittliche Trockenstuhlmenge von 395 g, Versuch VI und VII (Roggen gemahlen) eine solche von 175 g. Stellen wir die Ausfuhr der N-Substanz obiger Versuche gegenüber, so haben wir bei Versuch IV und V rund 11,5 g, bei Versuch VI und VII rund 6,5 g.

Bei Fett finden wir in der Ausfuhr der beiden Versuchsgruppen eine Differenz von rund 4,7 g und schließlich bei den Kohlehydraten nicht weniger als rund 47,6 g. Man ersieht daraus, daß der Zerkleinerungsgrad des Steinmetz-Roggen für die Verwertung der Sticktoff-, Fett- und besonders der Kohlehydratsubstanzen von nicht geringer Bedeutung ist.

Sowohl der Weizen als auch der Roggen waren in der Zubereitung als Süßspeise in Breiform sehr schmackhaft und appetitlich. Die Menge war ausreichend, um eine volle und vor allem auch anhaltende Sättigung bei anstrengender Tätigkeit zu bewirken.

Der Stuhlgang war, von einer zweitägigen Verhaltung beim ersten Versuch abgesehen, absolut regelmäßig, Magen-, Darm- und Verdauungsbeschwerden traten bei keinem der Versuche auf. Meine Tätigkeit war nicht eingeschränkt oder geändert. Mein Wohlbefinden und meine Leistungsfähigkeit waren während der gesamten Versuchszeit die denkbar besten.

Am Ende der Arbeit sei mir gestattet, Herrn Professor Dr. *Heupke* für die Überlassung des Themas und die jederzeit freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit aufrichtig zu danken.

Frl. *Kühne* und Frl. *Moos* danke ich vielmals für die Hilfe bei der Durchführung der Analysen.

LITERATUR-VERZEICHNIS.

Frenzel: „Ernährungs- u. Volksnahrungsmittel". Verlag B. G. Teubner, Leipzig 1900.

Heupke: „Diätetik". Verlag Theodor Steinkopff, 3. verb. u. ergänzte Auflage, Dresden u. Leipzig, 1942.

Heupke: „Die Faeces des Menschen". Verlag Theodor Steinkopff, Dresden u. Leipzig 1939.

Kraft: „Brot". Müllersche Verlagshandlung, 3. neubearbeitete u. erweiterte Auflage, Dresden u. Planegg 1942.

Mauricio: „Die Geschichte unserer Pflanzennahrung". Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin 1927.

— „ — „Getreide, Mehl und Brot". Verlagsbuchhandlung Paul Parey Berlin 1903.

— „ — „Nahrungsmittel aus Getreide". (Bd. I und II). Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin 1924/1926.

Neumann: „Brotgetreide und Brot". Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin. Dritte neubearbeitete Auflage, Berlin 1929.

Reichsvollkornbrotausschuß: „Kampf ums Brot". Müller'sche Verlagshandlung, Dresden u. Planegg 1940.

Schindler: „Urheimat unserer Getreidearten". Verlag Rudolf M. Rohrer, Brünn-Prag-Leipzig-Wien 1934.

Schmeil: „Lehrbuch der Botanik". Verlag von Erwin Nägele, Neunte Auflage, Stuttgart und Leipzig 1905.

Schulz: „Die Getreide der alten Aegypter". Im Selbstverlag der Naturforschenden Gesellschaft in Kommission L. Nebert, Neue Folge Nr.5, Halle an der Saale 1916.

— „ — „Geschichte der kultivierten Getreide". L. Neberts Verlag, Halle an der Saale 1913.

Unger: „Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte".

Wirtz: „Vom Brot, Wissen und Erkenntnisse". Hippokrates-Verlag Marquardt u. Cie., Stuttgart 1940.

LEBENSLAUF.

Ich, Heinz-Hermann Schultheiss, wurde am 30. Dezember 1916 in Hannover geboren. Meine Eltern sind der Institutsdirektor i. R. Hermann Schultheiß und dessen Ehefrau Martha Lore, geb. Loehrke. Ich bin deutscher Staatsangehörigkeit und evangelischer Religion. Nach vierjährigem Volksschulbesuch in Coburg besuchte ich die Realgymnasien zu Coburg und Wiesbaden, wo ich im Januar 1937 als Oberprimaner die Reifeprüfung bestand. Nach Ableistung der Arbeitsdienstpflicht trat ich am 2. November 1937 als Freiwilliger in die Panzer-Jäger-Abteilung 36 in Kaiserslautern ein, mit der ich bei Kriegsausbruch an den Vorfeldkämpfen bei Zweibrücken teilnahm. Im Januar 1940 wurde ich erstmals zum Studium beurlaubt und begann das Medizinstudium in Frankfurt am Main. Nach Teilnahme am Westfeldzug belegte ich das 3. Trimester 1940 in Heidelberg, um das 3. und 4. Studiensemester wieder in Frankfurt am Main zu belegen. Im Juli 1941 bestand ich die ärztliche Vorprüfung. Die klinischen Semester studierte ich in Frankfurt am Main. Von Juli bis November 1942 war ich in einem Feldlazarett im Osten eingesetzt. Das medizinische Staatsexamen beabsichtige ich im Sommer 1944 in Frankfurt am Main abzulegen.

43/25